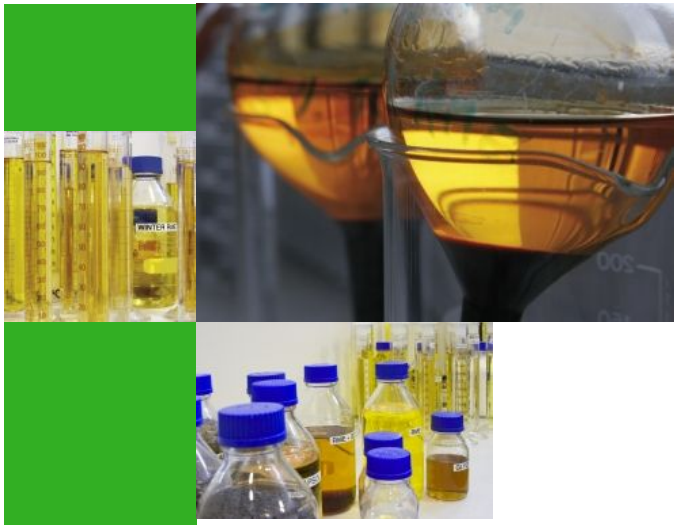


bioenergy2020+

Die globale Entwicklung der Bioenergie aus Sicht des IEA-Bioenergy Agreements

Manfred Wörgetter

Manfred.Woergetter@Bioenergy2020.eu, www.bioenergy2020.eu

14. Symposium Energieinnovation Graz 2016

COMET

Competence Centers for Excellent Technologies

Zum Inhalt

- Zur Person
- Bioenergie im globalen Umfeld
- Das Bioenergieagreement der IEA
- Potentiale und Aufbau von Märkten
- Technologien
  - Vergasung und Pyrolyse
  - Torrifizierung
  - Biogas
- Nachhaltigkeit
- Dank

COMET
Competence Centers for Excellent Technologies

40 Jahre Bioenergie

Studium Maschinenbau TU Graz

BLT Wieselburg

- Holzgastraktore, Pflanzenöltreibstoff
- Kesselprüfung
- Pilotprojekt Biodiesel
- Stoffliche Nutzung von Biomasse
- Beratung BMLFUW und BMVIT

Austrian Bioenergy/ Bioenergy 2020+

- Proponent
- Key Researcher
- Strategy Board
- Standortleiter Wieselburg
- Senior Consultant
  - IEA Bioenergy ExCo
  - Biobased Future
  - Netzwerk Biotreibstoffe

COMET
Competence Centers for Excellent Technologies

Bioenergie im globalen Umfeld Quelle: IEA, WBA 2015

Globaler Primärenergieverbrauch 2012

	Kohle	Öl	Gas	Nuklear	Erneuerbar	Gesamt
EJ	162	176	119	26,9	75,5	560
%	82			4,8	13,2	100

Globaler Endenergieverbrauch, Sektoren

	Strom	Wärme	Transport	Gesamt
EJ	68,1	170	104	342
%	20	50	30	100

Erneuerbare Energie 2012, Primärenergieversorgung

	Hydro	Wind	PV	Solarw.	Geoth.	Biom.	Σ
EJ	13,2	1,9	0,4	0,9	2,8	56,2	75,4
%	18	2,5	0,5	1,2	3,8	75	

COMET
Competence Centers for Excellent Technologies

IEA Bioenergy Netzwerk

- Kooperation im Rahmen der IEA
- Derzeit 23 Staaten vertreten
- Ziele: Kommerzialisierung nachhaltiger Bioenergiesysteme und Technologien
- Austausch von Informationen mit Industrie, Wirtschaft, Politik und Verwaltung
- Zusammenarbeit mit FAO, Weltbank, IPCC, IRENA, GBEP, …
- Dreijährige Arbeitsperioden
  - … aufgeteilt in Tasks

Österreichische Teilnahme finanziert BMVIT

COMET
Competence Centers for Excellent Technologies

IEA-B: Scope of Bioenergy RD&D

Biomass Resources

- Conventional forestry
- Short rotation forestry
- Agricultural residuals
- Dedicated crops
- Municipal solid waste
- Industrial waste
- Algae

Supply Systems

- Harvesting
- Collection
- Handling
- Storage
- Trade

Conversion

- Biochemical
- Thermochemical
- Physical/Chemical processes
- Biorefining

End Products

- Transportation fuels
- Heat
- Electricity
- Solid fuels

www.ieabioenergy.com/our-work-tasks/

Integrating research themes across the value chain: biorefineries, environmental and economic sustainability, system studies, fuel standards, greenhouse gas balances, life cycle analysis, barriers to deployment, management decision support systems, health and safety standards

IEA Bioenergy Tasks

- Themen sind in „Tasks“ gebündelt

32 - Verbrennung	*38 - Klimaänderung*
33 - Vergasung	**39 - Treibstoffe**
34 - Pyrolyse	**40 - Bioenergiehandel**
36 - Müll	**42 - Bioraffinerien**
37 - Biogas	*43 – Biomasserohstoffe*

- Österreichische Teilnahme:

32: *TU Graz bis Ende 2015* Bioenergy2020+	**39: Bioenergy2020+**
33: TU Wien	**40: TU Wien**
37: BOKU	**42: *JR bis 2016***

COMET
Competence Centers for Excellent Technologies

Informationsverbreitung

- Workshops
- Newsletters
- Berichte und Publikationen
- Internetauftritt
- Internationale Konferenz am Ende des Trienniums

- https://ieabioenergy2015.org/ - Beiträge zum Downloaden

COMET
Competence Centers for
Excellent Technologies

Bioenergiepotential: „Null bis 1000 EJ“

Global

- IRENA schätzt den derzeitigen Verbrauch auf 53 EJ und hält eine Steigerung auf 108 EJ für möglich
- Mit Energiepflanzen könnten 2050 bis zu 625 EJ realisiert werden
- Unter den derzeitigen EU-Regelungen würde sich die Menge auf 100 EJ verringern

Beispiel Deutschland

- Biomasse derzeit 0,88 EJ
- 1,6 EJ im Jahr 2050 realisierbar

Beispiel Kanada – derzeitiges Potential 5 EJ („konservativ“)

COMET
Competence Centers for Excellent Technologies

Aufbau von Märkten am Beispiel „BioJet“

- Kommerzielle Flüge seit 2012: Air Alaska, Delta, KLM, Cathay Pacific, Virgin Australia, GOL, British Airways, Lufthansa …
- „Aviation Biofuels“ müssen ASTM D7566-1655 Jet A Kerosin entsprechen (=Drop in Biofuel)
- SkyNRG (Joint Venture mit KLM):
  - Ziel: Aufbau eines wettbewerbsfähigen Marktes
  - Marktführer bei BioJetFuel (versorgt KLM, Air France, Air Canada, Etihad, Quantas, Thai, Airbus, Boeing)
  - Zertifizierung, Marktaufbau, Entwicklung regionaler Versorgungsketten, Lobbying und Öffentlichkeitsarbeit

COMET
Competence Centers for Excellent Technologies

Potentielle BioJetfuels

ASTM-zertifiziert	Zertifizierung beantragt
• Fischer-Tropsch (FT)	• Alcohol to Jet (ATJ)
• **Hydrierte Ester und Fettsäuren (HEFA)**	• Hydrotreated Renewable Diesel (HRD)
• Direct Sugars to Hydrocarbons (DHSC)	• Catalytic Hydrothermolysis (CH)
	• Hydrotreated Depolimerized Cellulosic Jet (HDCJ)

Über den kommerziellen Einsatz entscheiden Verfügbarkeit, Nachhaltigkeit und der Preis

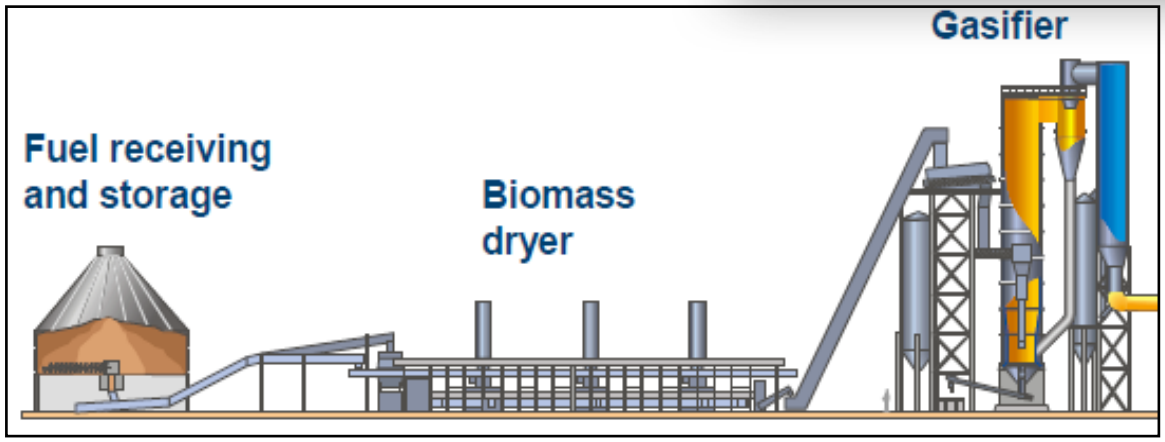
COMET
Competence Centers for Excellent Technologies

Vergasung: Demonstration im Industriemaßstab

SNG-Netzeinspeisung in Göteborg („Güssing-Vergaser“)

GoBiGas is now online

Major hurdles have been solved in the gasification stage and the gasifier now operates at full load.



VALMET-Vergaser zur Ko-Befeuerung eines 540 MW_{el} Kraftwerks Start 2013

Haldor Topsøe: Koppelung von Festoxidbrennstoffzellen mit Biomassevergasung zur Effizienzsteigerung

Competence Centers for Excellent Technologies

Neue Technologien: Pyrolyseöl für Wärme, Strom und Treibstoff

- **EMPYROs Fast Pyrolysis Technologie**
  - Start 2015, bis Dez. 1000 m^3 Öl produziert
  - 25 MW Brennstoffwärmeleistung
  - 650 kW Strom und 7,5 MW Dampf
  - 3,2 t/h Pyrolyseöl, H_u 16 MJ/kg
  - Vermarktung als Heizöl

- **RTP-Öl zur Treibstofferzeugung:**

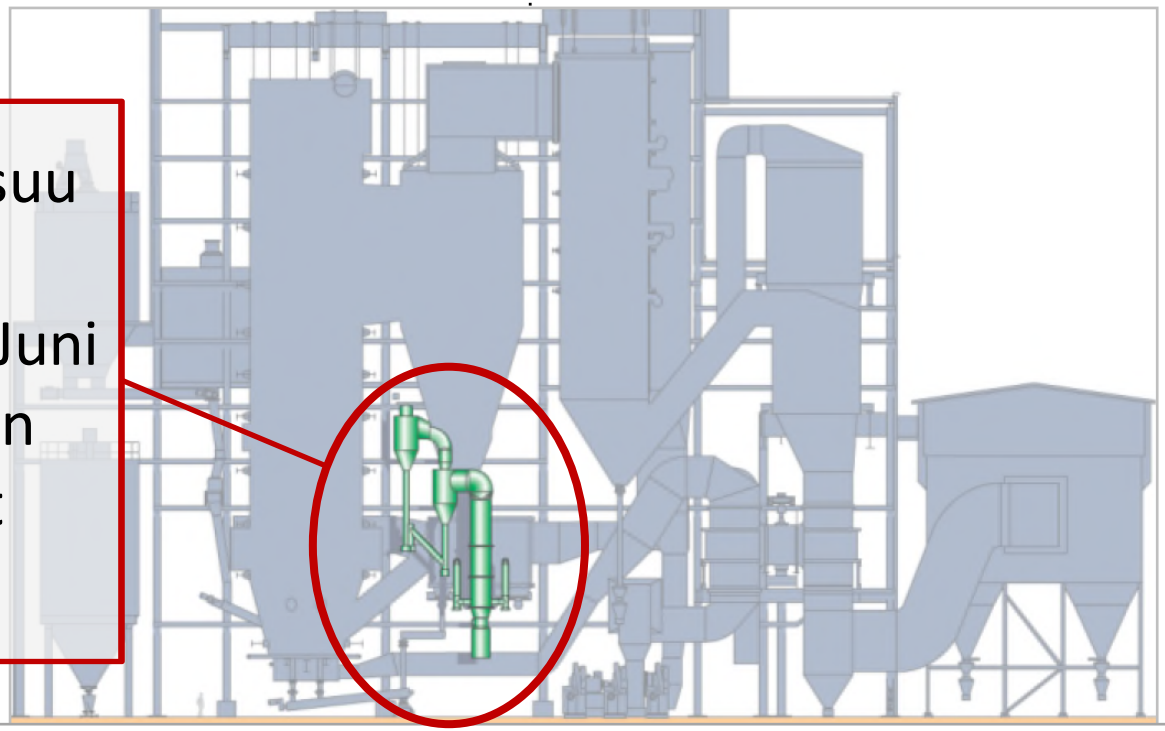
  UOP arbeitet an Fluid Catalytic Cracking von Pyrolyseöl von ENSYN zur Erzeugung von LPG, Benzin und schweren Ölen

COMET
Competence Centers for Excellent Technologies

VALMET: Vergasung und Pyrolyse

Technologie	Standort	Kapazität
Biomassevergasung	Vaasa, Finnland	140 MW
Müllvergasung	Lahti, Finnland	2*80 MW
Indirekte Vergasung	Göteborg, Schweden	20 MW SNG
Integrierte Pyrolyse	Joensu, Finnland	25 000 MW Pyrolyseöl

- 50.000 t/a Anlage in Joensuu 2013 fertig gestellt
- Nach Verbesserungen im Juni 2015 an Fortum übergeben
- Weitere F&E-Arbeiten mit Fortum geplant



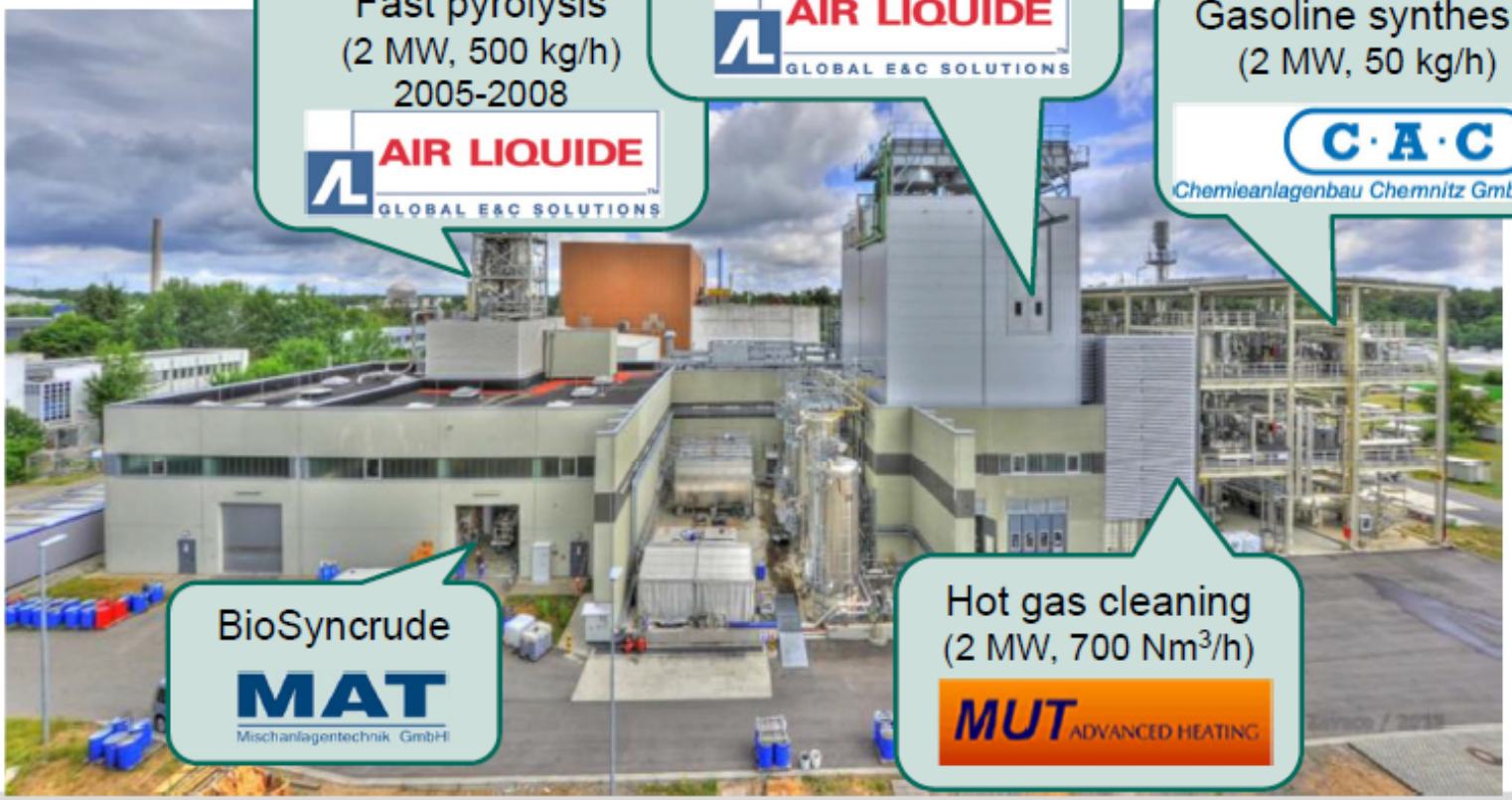
https://ieabioenergy2015.org/fileadmin/veranstaltungen/2015/IEA_Bioenergy_Conference/S06-1_Autio.pdf

Forschungsplattform am KIT (Karlsruhe)

bioliq® pilot plant – demo unit and R&D platform

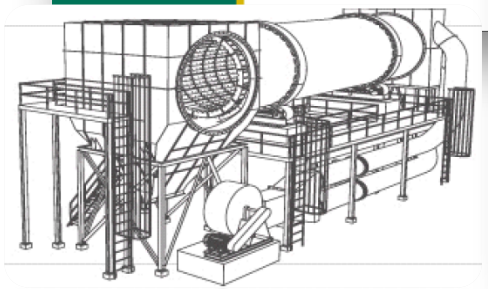
KIT

Gefördert durch:
Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages
FNR Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.



Neue Technologien: Torrefizierung

www.ieabcc.nl/publications/IEA_Bioenergy_T32_Torrefaction_update_2015b.pdf



TORR-COAL GROUP .....
TOPELL ENERGY BV .....
SOLVAY BIOMASS ENERGY ..
TEAL SALES INC. .....
AIREX ENERGY .....
RIVER BASIN ENERGY .....
ARIGNA FUELS .....
EARTH CARE PRODUCTS INC.
TORREC .....
TERRA GREEN ENERGY .....

Status:

- Viele wissenschaftlichen Publikationen
- Erfolgreicher Einsatz in Kraftwerken
- ISO 17225 “Thermally Treated Pellets” in Ausarbeitung
- Markteinführung langsam:
  - Überzogene Erwartungen,
  - Wettbewerb mit Pellets
  - Schwierigkeiten bei der Entwicklung

COMET
Competence Centers for Excellent Technologies

Biogas: Integration in Müllverbrennungsanlagen

AD plant

Thermal EfW plant

Heat for digesters

Exhaust air from halls

Sieve rejects / Impurities

Hitachi Zosen INOVA

Biogas for superheating

Effect of steam super-heating

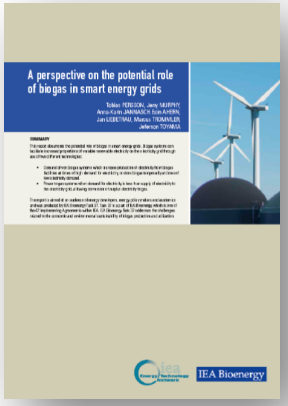
- Temperature: 400 => 505° C
- Pressure: 60 => 109 bara

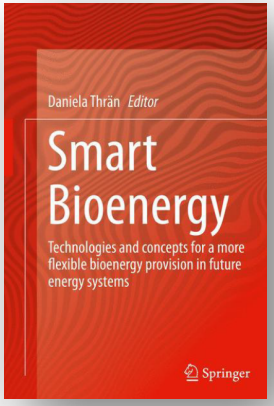
COMET
Competence Centers for Excellent Technologies

Biogasmärkte

Biogas für Smart Grids

- Strom aus Biogas bedarfs-gerecht erzeugen
- Höhere Preise durch smarte Einspeisung
- Synergie mit „Power to Gas“





Biomethan in Großbritannien

- 30 bar-Netze bestens für CNG-Nutzfahrzeugen geeignet
- Günstige Bedingungen entlang 6000 km Gasleitungen
- 50 Projekte in Umsetzung
- Weitere100 Projekte möglich

COMET
Competence Centers for Excellent Technologies

Biogas – Schlussfolgerungen aus Task 37

Nur mit Biogas können …

- **… nasse Biomassen genutzt und**
- **Nährstoffe zurückgeführt werden**

Empfehlung der Task

- Subventionen für Umweltvorteile
- Biogas vor allem aus Gülle
- Kosten senken

Biogas aus Algen

- Seegras: Ko-Fermentation mit Gülle möglich
- Mikroalgen: keine speziellen Eigenschaften erforderlich
- Abwasser und CO_2 im Biogas = Nährstoff für die Algenproduktion
- **Biomethan aus Mikroalgen dzt. viel zu teuer**

COMET
Competence Centers for Excellent Technologies

Klimaeffekte der Bioenergie

Bioenergie ist nicht klimaneutral, weil:

- Emissionen entlang der Wertschöpfungskette,
- Emissionen anderer Treibhausgase,
- Änderungen des C-Vorrats durch Entnahme und Landnutzungs-änderungen

Große Bandbreite von Forschungen - Ursachen:

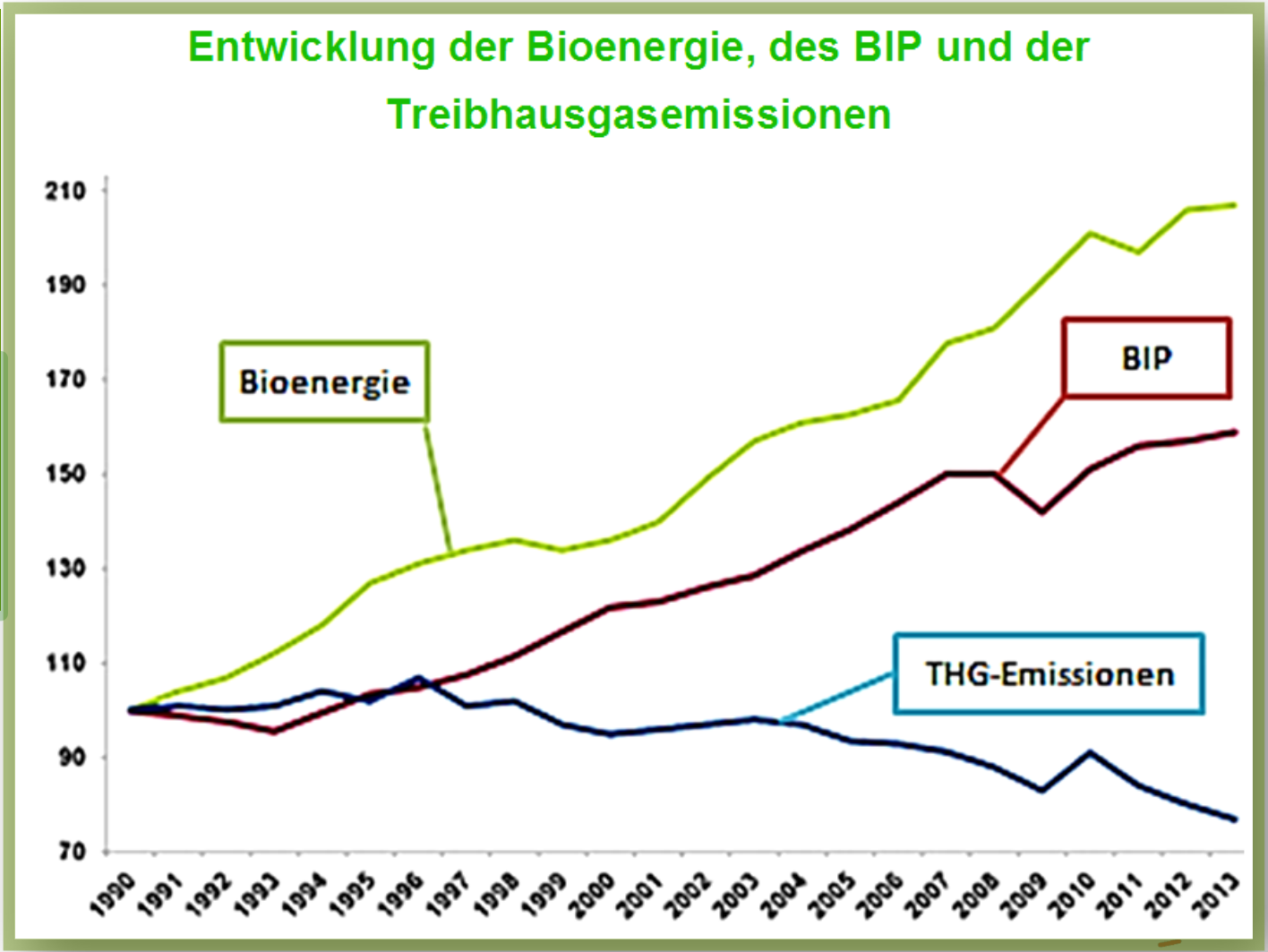
- Modellierung und Allokation
- **Die Behandlung der Landnutzungsänderung**
- **Zeitfaktor C-Fixierung**

¨It is much more important to be able to survey the set of possible systems approximately than to examine the wrong system exactly. It is better to be approximately right than precisely wrong.”

Schweden: Erfolge für Umwelt und Gesellschaft

Energieeinsatz 2014, Werte in %	
Öl	26,7
Kernenergie	13,7
Kohle	5,0
Erdgas	2,7
Wärmepumpen	0,8
Wind	2,6
Wasserkraft	14,1
Bioenergie	34,3

2014: 54 % Erneuerbar



COMET
Competence Centers for Excellent Technologies

Schlussfolgerungen aus der Konferenz

Status der Bioenergie

- **Bioenergie Nummer 1 bei den Erneuerbaren**
- Für COP21 Ziele drei mal mehr Bioenergie erforderlich
- **Kontroverse Einschätzungen der Nachhaltigkeit**

Steigerung möglich durch …

- **Wandel von Politik & Gesellschaft**
- Kombinierte stoffliche und energetische Nutzung
- Bio-Kreislaufwirtschaft - aus Abfällen werden Rohstoffe

THG-Emissionen geringer, wenn

- … durch den Anbau mehr C gebunden als freisetzt wird,
- … Land- und Forstwirtschaft nachhaltig produzieren,

Wesentlich sind …

- **ein langfristig orientierter politischer Rahmen,**
- **die Steigerung der Produktivität sämtlicher Biomasseproduktion*,**
- „Market-Pull“,
- gesetzliche Regelungen (COP21),
- Zusammenarbeit mit der Industrie.

*** „FFFF - Food, Feed, Fiber, Fuel“**

COMET
Competence Centers for Excellent Technologies

Dank

- An das BMVIT, das (unter wechselndem Namen) seit 1979 die Teilnahme am Agreement finanziert – besonderer Dank an Michael Paula und Theo Zillner
- An das BMLFUW für die jahrzehntelange Finanzierung der F&E-Arbeiten zu Biomasse und NAWARO an der BLT Wieselburg
- An die österreichischen Vertreter in IEA Bioenergy
- An alle Mitarbeiter von bioenergy2020+/ Austrian Bioenergy
- Last not least an Prof. Bachhiesl, der mir ermöglicht hat, hier zu sein

COMET
Competence Centers for Excellent Technologies

Vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit

Steigerung verfügbarer Biomassen

- **Landwirtschaft:**
  - Nutzung von Reststoffen
  - Nachhaltige Intensivierung
  - Verringerung der Verluste
  - Effiziente Tierzucht, weniger Fleischkonsum
- **Forstwirtschaft:**
  - Nutzung von Rückständen
  - Höhere Erträge durch bessere Bewirtschaftung
  - Nutzung degradierter Flächen
- **Innovativer Rohstoffe wie z.B. Algenbiomasse**
- Entwicklung nachhaltiger Bereitstellungsketten, die Verbesserung der Wirtschaftlichkeit und der Ausbau des Handels.